

A CSAPADÉK MAGASSÁGI RENDSZERE A MÁTRA HEGYSÉGBEN

DR. RONCZ BÉLA

A Mátra az Északi-Középhegység tagja, az ország legmagasabb hegysége, s az egyetlen, amely ezer méter fölé emelkedik. Nem a legnagyobb kiterjedésű hegységünk, területe mintegy 1000 km², de két csúcsa (Kékes 1015 m, a Galyatető 965 m) hazánk legmagasabb kiemelkedései.

Nyugatról a Zagyva, keletről a Tarna folyó határolja, déli lejtői az Alföldre tekintenek, észak felé pedig szélesen elterülő alacsony dombvidék övezi.

Észak—déli kiterjedése az északi szélesség 47°40'—48°10', kelet—nyugati pedig a keleti hosszúság 19°28'—20°85' földrajzi koordinátákkal határolható be.

Az Adriai-tengertől 550 km, a Fekete-tengertől 750 km, az Északi-tengertől pedig 1000 km a távolsága.

Tudjuk, hogy a tengerszint feletti magasság növekedésével (bizonyos magasságig) növekszik a csapadék mennyisége. A hegységeknek a csapadékra gyakorolt hatását közismert fizikai okok, törvényszerűségek idézik elő. Tanulmányunkban a tengerszint feletti magasság és a csapadék mennyiségének összefüggéseit a Mátrára vonatkoztatva kívánjuk feltárni.

Vizsgálatunk anyaga a területen levő 64 csapadékmérő állomás adatai, ezen belül az 1949—78. évekre vonatkozó csapadékatlagok. 34 állomás esetében rendelkezésünkre állt a teljes 30 éves sor, 30 állomásnál pedig 10—29 éves (nem teljes) sorokat találtunk. Ezért az utóbbi állomásoknál redukált 30 éves átlagokat vettünk figyelembe.

A csapadékmérő állomások átlagos magassága 300,1 m, térbeli elhelyezkedését az 1. számú ábra mutatja.

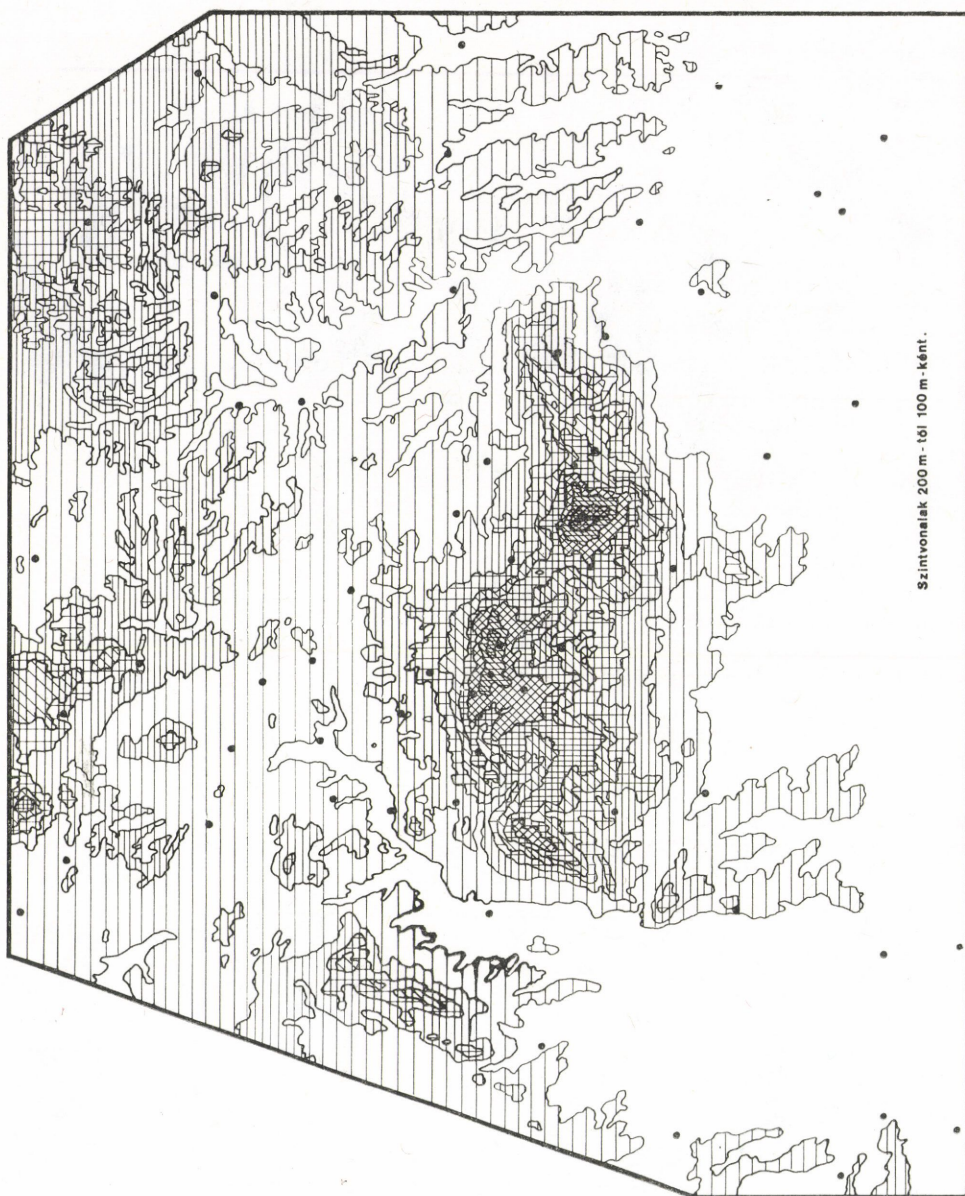
Nézzük meg a hipszografikus görbén, hogy a vizsgált területhez hogyan kapcsolódik a terület magassága (2. ábra). A vizsgált terület átlagmagassága 279,5 m, tehát a csapadékmérő állomások átlagos magassága közelíti ezt az értéket, így állomáshálózatunk reprezentatív adatokat ad a vizsgált térségekre vonatkozóan.

A csapadék magasság szerinti változásait, havi átlagait a magasság függvényében vizsgáltuk meg. A magassági szintek szerint rendelkezésünkre álló adatok alapján tekintsük a magasságot független, a csapadék mennyiségét függő változónak. Az értékpárokat koordináta-rendszerben ábrázolva, különböző pontok sokaságát kapjuk. (3. sz. ábra.)

A kapcsolat egyértelműen sztochasztikus jellegű, lineáris összefüggést mutat, amely az alábbi képlettel írható le:

$$y = a_0 - a_1 x \quad (1.)$$

y = a csapadék mennyisége, x = magasság



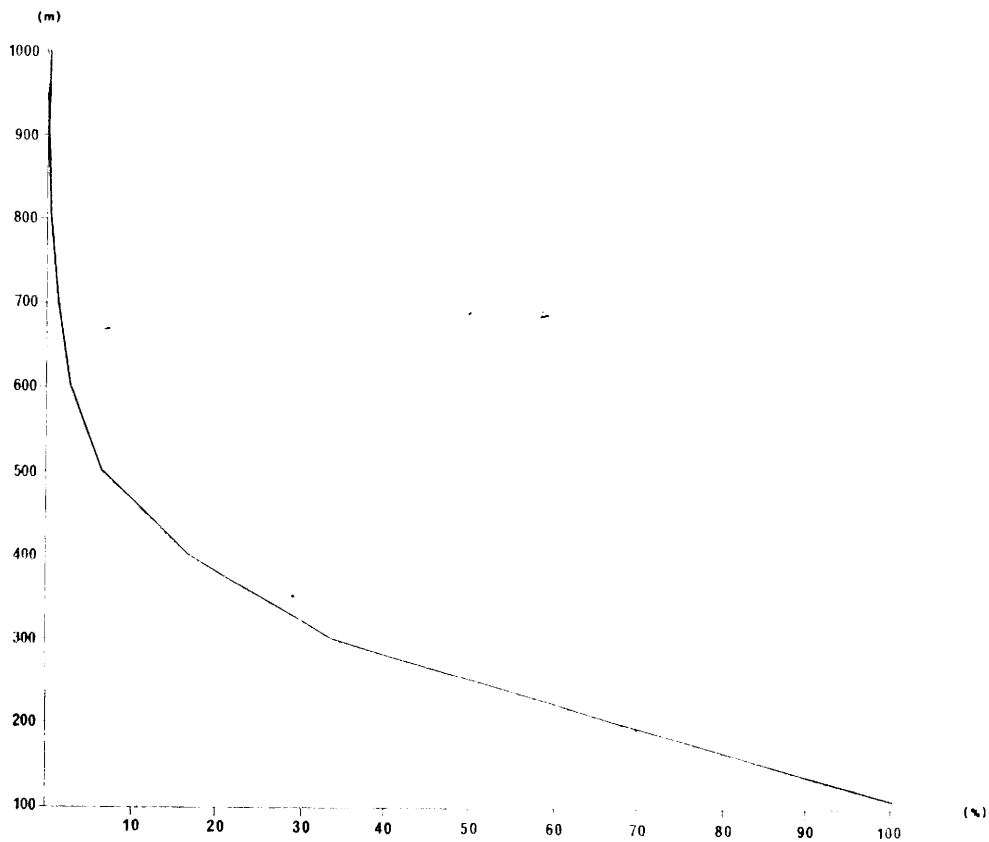
Szintvonalak 200 m - től 100 m - ként.

1. sz. ábra. A Mátra hegység szintvonalas térképe és állomáshálózata

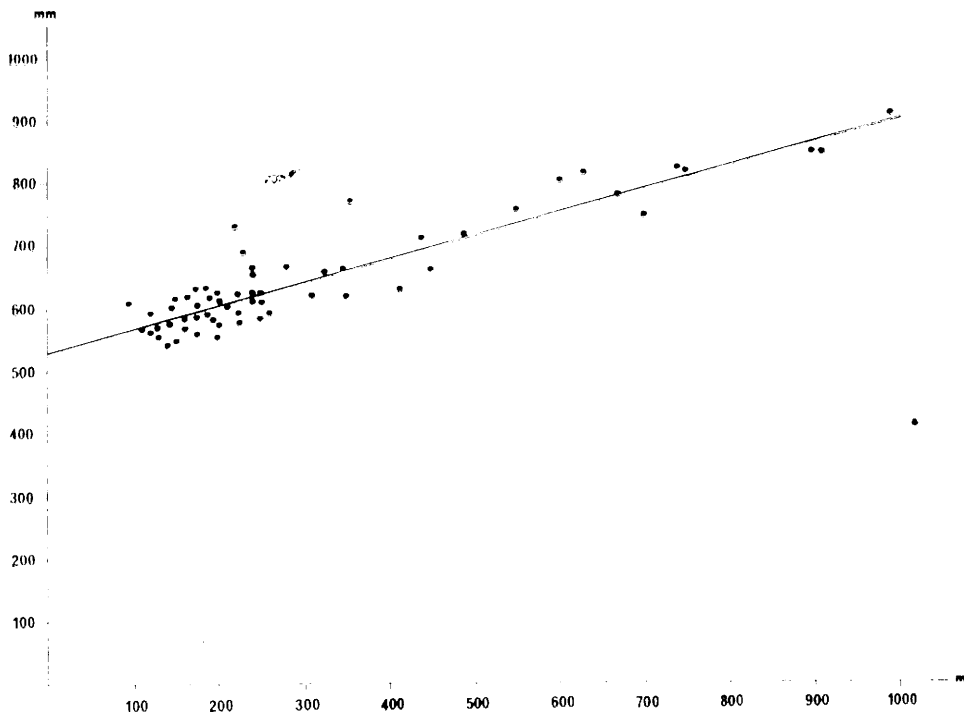
Az észlelt adatokat legjobban közelítő egyenes egyenletét számítógéppel határoztuk meg. Havi, évszakos és évi bontásban a konstansokat az alábbi táblázat tartalmazza, amelyben feltüntettük még a csapadékmennyiség és a tengerszint feletti magasság közötti korrelációs együtthatót (r) is, valamint a csapadék területi átlagát (\bar{y}) és szórását (d):

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
r	0,78	0,78	0,90	0,92	0,89	0,84	0,67	0,62	0,79	0,89	0,84	0,78	0,92
a ₀	29,9	30,2	25,0	37,2	52,3	74,0	59,9	59,9	37,9	35,4	47,4	44,3	534,6
a ₁	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,367
y	35,6	37,1	32,8	47,8	64,2	87,0	72,7	77,2	43,7	44,2	50,8	52,5	644,6
d	5,2	6,3	6,2	8,3	9,6	11,2	13,7	8,4	5,3	7,1	9,8	7,7	86,3

	Tél	Tavaszi	Nyár	Ősz
r	0,80	0,93	0,79	0,89
a ₀	104,2	114,5	193,6	120,6
a ₁	0,07	0,10	0,10	0,08
y	125,3	144,8	226,5	146,7
d	18,9	23,4	29,7	21,1



2. A Mátra hegységre vonatkozó hipszografikus görbe.

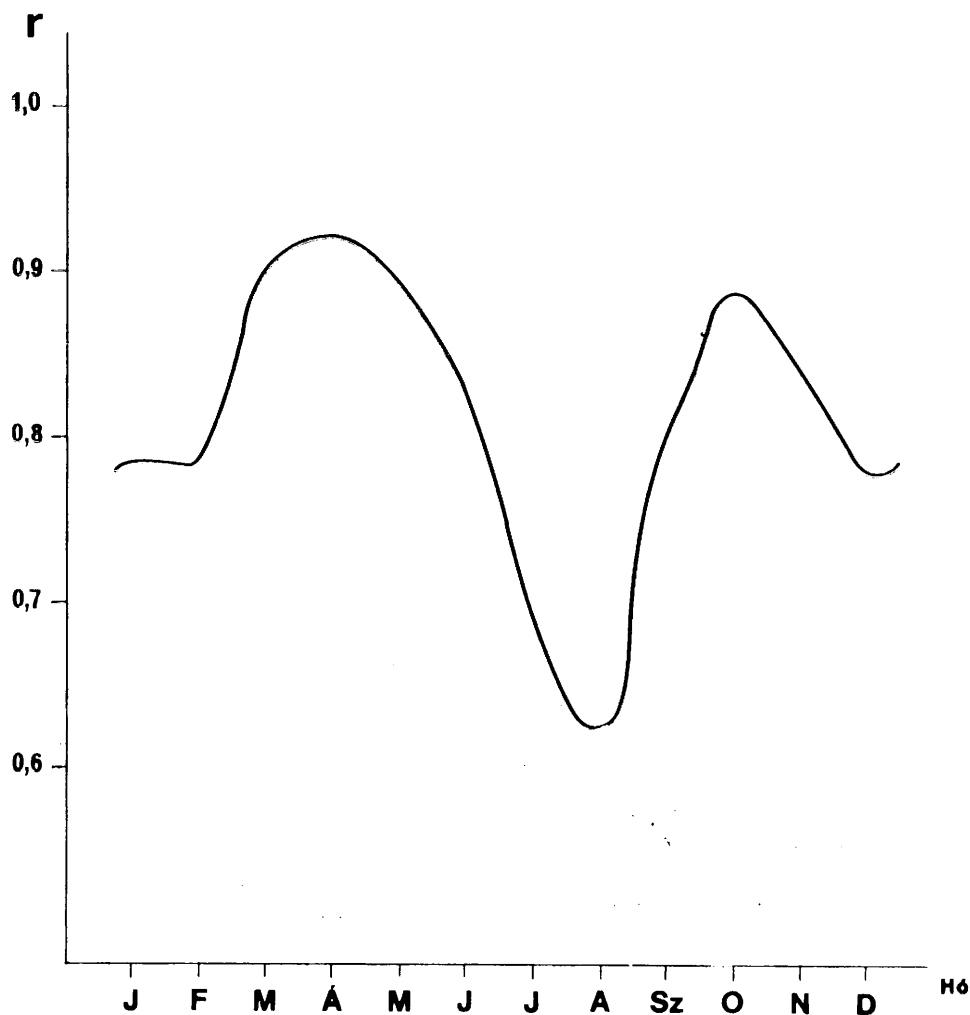


3. Az évi átlagos csapadék mennyiség és a tengerszint feletti magassága kapcsolata

Az a_1 konstans a magasságra eső csapadéknövekményt adja meg, évi menetét a 4. sz. ábra tünteti fel. Az a_1 konstans évi menetében jellegzetes kettőshullám figyelhető meg. Megkülönböztetünk egy nyári maximumot (jún.—júl.) és egy őszi másodlagos maximumot, valamint a januári minimum mellett egy szeptemberi másodlagos minimumot. Az évi menetet feltételezésünk szerint két tényező befolyásolja: az átlagos csapadékhozamok és a csapadékhullás gyakorisága. A nyári maximumot az okozza, hogy ebben az időszakban a legnagyobbak az 1 napos csapadékhozamok, az őszi végi maximum pedig a gyakori csapadékos napok következménye, azonban a napi hozamok már kisebbek. A januári minimumnál ugyan gyakori a csapadékhullás, azonban a hozamok kicsik. A szeptemberi minimumnál fordított a helyzet, kevesebb a csapadékos napok száma, de a napi hozamok nagyobbak (a nyári hozamoknál viszont kisebbek).

Ezek után azt vizsgáljuk meg, hogy a korrelációs együttható alapján, milyen szoros összefüggés áll fenn a csapadék és a magasság között (5. ábra).

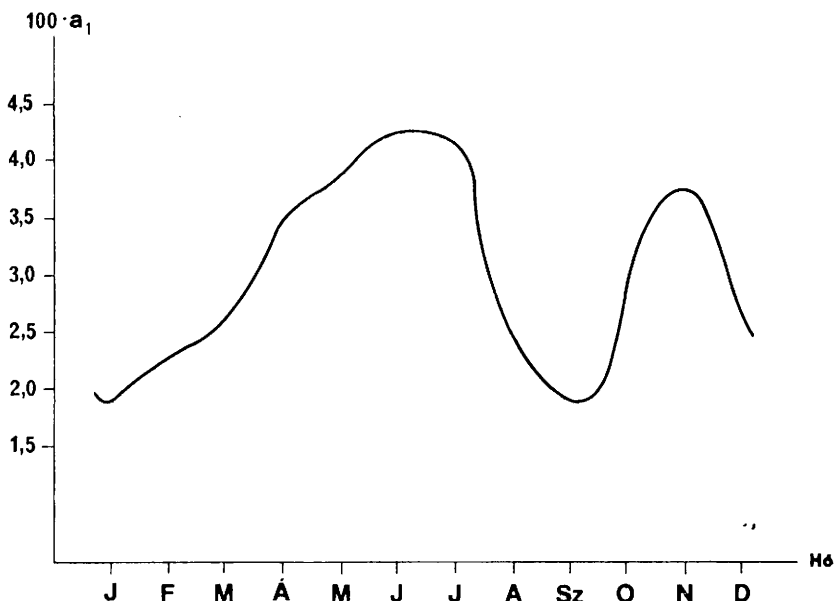
Ábránk jól mutatja, hogy mikor szoros, illetve mikor kevésbé szoros a magassággal való csapadék növekedése. A korrelációs együtthatónál (r) is ugyanúgy megtalálható a kettős hullám, mint azt az a_1 ábrázolásánál láthattuk (4. ábra). A legszorosabb összefüggés tavasszal és ősszel, a leggyengébb nyáron és télen tapasztalható. A tavaszi és őszi maximumokat, a szorosabb összefüggést



4. Csapadék- és a tengerszint feletti magasság közötti korrelációs együttható évi menete.

a felsiklási frontok egyenletesebb térbeli csapadékeloszlása, a nagyobb hozamok (nyárinál kisebb) okozzák. A nyári minimum, azaz a gyengébb összefüggés a csapadék és a magasság között valószínű azért következik be, mert szeszélyes a csapadék eloszlása (helyi zivatarok, záporok kialakulása) a vizsgált területen.

A téli másodlagos minimum, valamint a gyengébb összefüggés okainak feltárása még részletesebb vizsgálatot követel meg. Azt azonban megállapíthatjuk, hogy még a gyengébb kapcsolat is statisztikailag reális.



5. A 100 m-es magasság növekedésre jutó csapadéknövekedés értéke.

Az előzőekben ismertetett számítások alapján megállapítható, hogy az évi csapadék összegnél 37 mm/100 m az átlagos magassági növekedés a Mátra-hegységben.

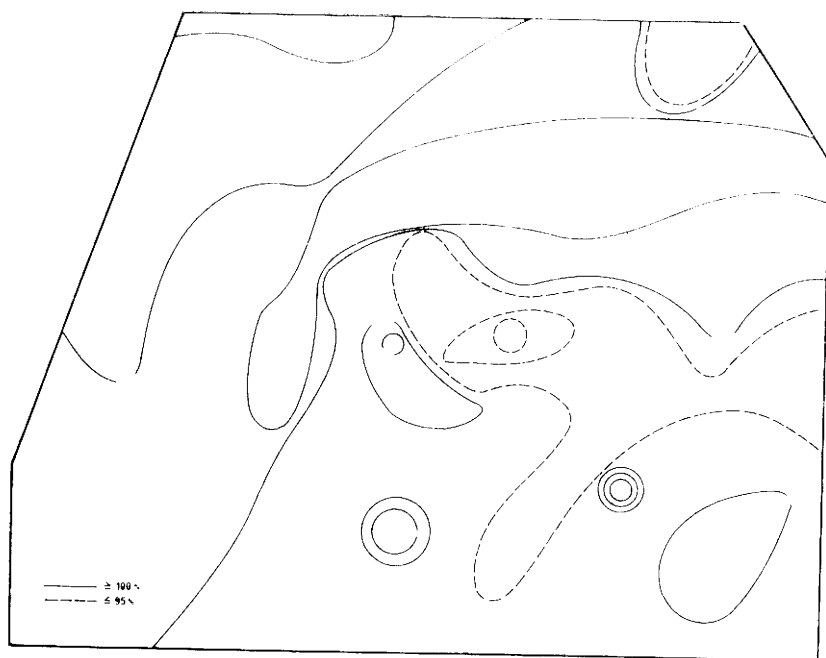
A vázolt módszer gyakorlati alkalmazására részletes, precízebb csapadék-térképek szerkesztésekor kerülhet sor, ugyanis e matematikai modell alapján megszerkeszthetjük olyan területek részletes csapadék térképét is, ahol nem áll rendelkezésünkre megfelelő sűrűségű csapadékmérő-állomás. Azonban interpolálás révén az adott magassághoz tartozó legvalószínűbb csapadékmennyiség meghatározható.

Az orografikus csapadéktöbblet és hiány területei a Mátrában

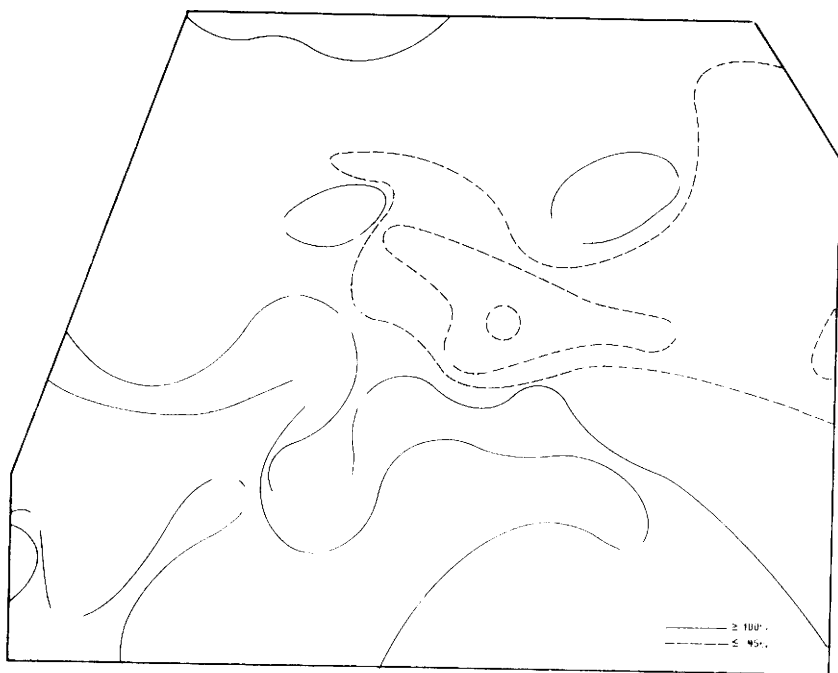
A csapadékatlagok magasság szerinti megoszlását az (1.) függvény alapján meghatározhatjuk, vagyis kiszámítható az, hogy mennyi csapadékot várhatunk az adott tengerszint feletti magasságban. Legyen ez a számított érték C^x , a C pedig a ténylegesen észlelt csapadék (30 éves törzsérték).

A C/C^x hányadosa mutatja, hogy valamely vizsgált állomás a tengerszint feletti magasságának megfelelő csapadéknál többen vagy kevesebben részesül-e egy adott időszakban.

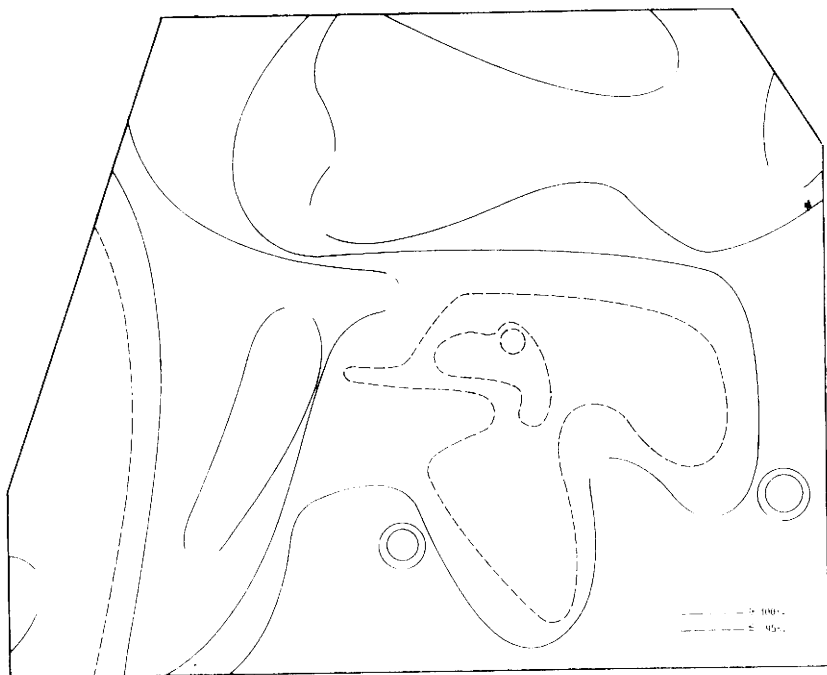
Abban az esetben, ha a $C/C^x < 1$, akkor *orografikus csapadékhiányról*, ha pedig $C/C^x > 1$, akkor *orografikus csapadéktöbbletről* beszélhetünk.



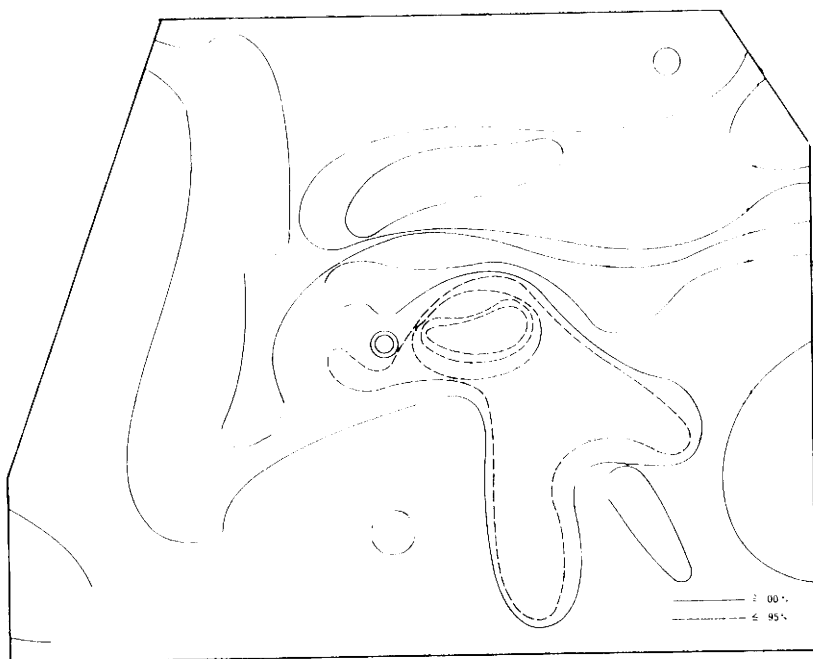
6. Orografikus csapadéktöbblet és -hiány területei a Mátrában — tavasz.



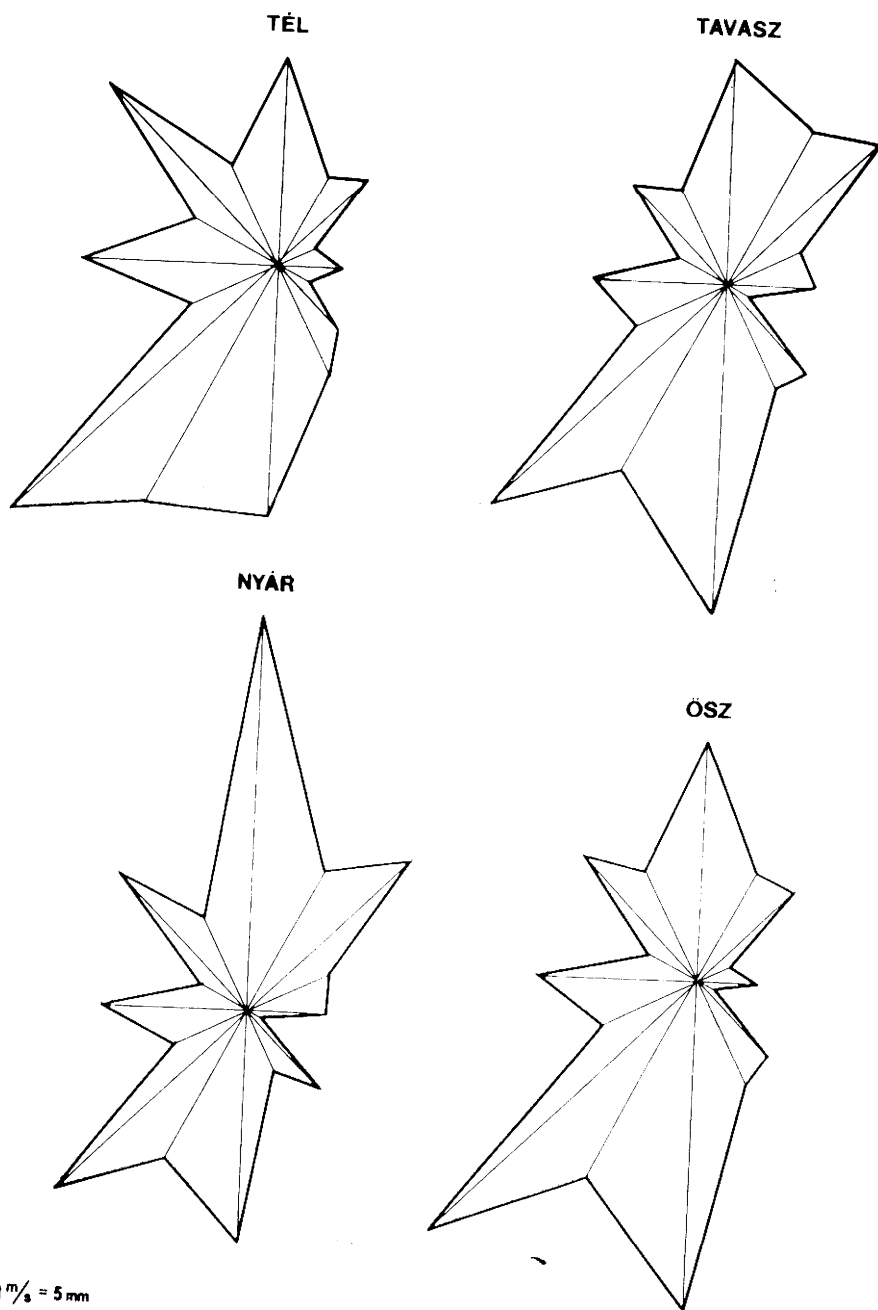
7. Orografikus csapadéktöbblet és -hiány területei a Mátrában — nyár.



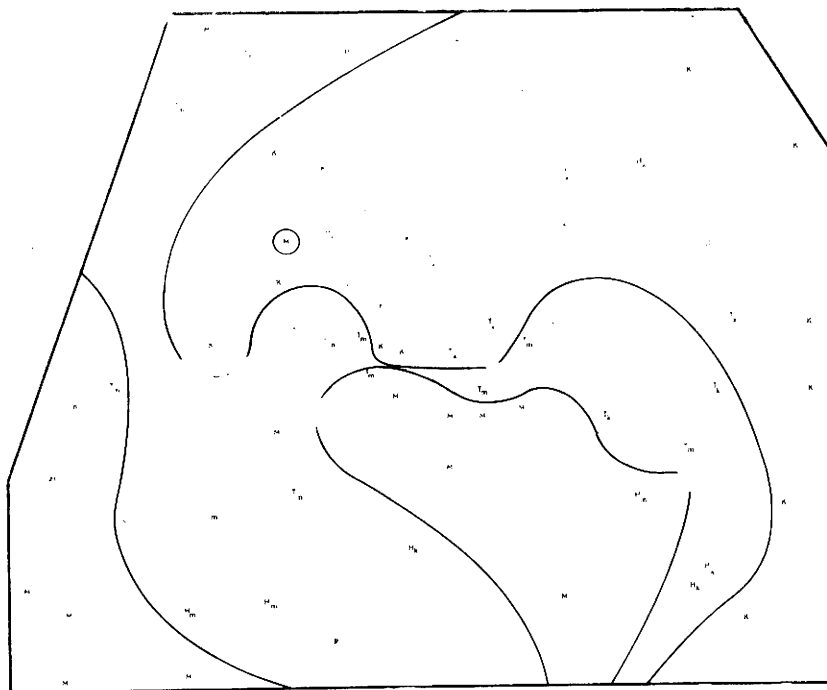
8. Orografikus csapadéktöbblet és -hiány területei a Mátrában — ősz.



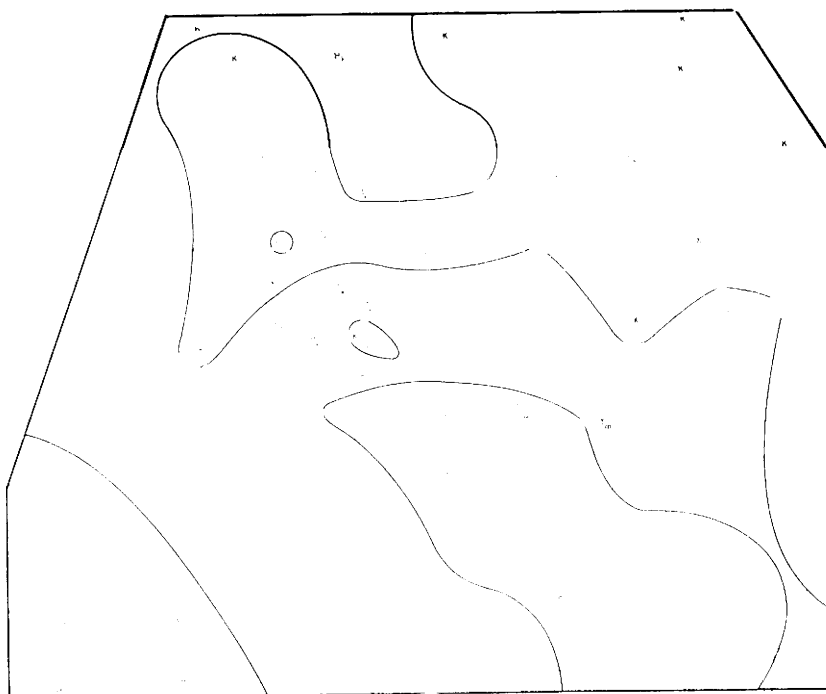
9. Orografikus csapadéktöbblet és -hiány területei a Mátrában — tél.



10. A szélirányok relatív gyakorisága évszakonként a Kékestetőn. (napi 8 észlelésből számítva 1975—1979. évek alapján).



11. A mediterrán (M) és a kontinentális (K) típusú csapadékhajlás területei (tél) nyár relációban.



12. A mediterrán (M) és a kontinentális (K) típusú csapadékhajlás területel nyár őszi relációban.

Az (1) egyenlettel számítógépen megállapítottuk, évszakonként a Mátrára vonatkozóan a magasság szerint várható C^* -ot, ezt összehasonlítottuk a ténylegesen mért adatokkal (C). A C/C^* hányadosa alapján évszakonként megállapítottuk a Mátrának orografikus csapadékhiánnyal, illetve csapadéktöbblettel rendelkező területeit. Ezeknek az értékeknek földrajzi eloszlása a 6—9. ábrákon szemlélhető.

Közös vonás bennük az, hogy az orografikus csapadéktöbblet és -hiány területek, s azok értékei évszakraról évszakra váltakoznak. Legpregnansabb a különbség a téli és a nyári időszak között. De jellegzetes az őszi és a nyári közötti eltérés is. Megkülönböztethetünk olyan területeket is, ahol az orografikus csapadéktöbblet és -hiány területei helyet cserélnek egymással (pl. DK-Mátrában télen orografikus csapadéktöbblet, nyáron orografikus csapadékhiány jelentkezik.)

Az alapvető eltérések okai egyrészt abban keresendők, hogy az uralkodó légáramlások évszakonként változnak, másrészt a csapadék jellege, szerkezete más. A téli félévben a csapadék dominánsan a délies légáramlással járó melegfrontokhoz (felsiklási front), a nyári félévben pedig az északnyugati légáramlással járó hidegfrontokhoz kapcsolódik. Ezt igazolja, a szélirányok gyakorisága is. (10. ábra.)

Az ábrák jól mutatják, hogy télen az uralkodó szélirány a D—DNy-i, nyáron pedig az ÉNy—É-i.

A fentiek alapján, ha a tél és a nyár viszonylatában vizsgáljuk az orografikus csapadékhiányt, vagy -többletet, akkor a következőket állapíthatjuk meg (11—12. térkép).

Orografikus csapadékhiányos területről akkor beszélünk, ha mind télen, mind nyáron a számított értéknél kevesebb csapadék hull (H). pl. mélyebb völgyek, zárt medencék — Mátraballa. Az orografikus csapadéktöbblet területei télen és nyáron a számítottnál nagyobb csapadékot jeleznek (T) (pl. Parád térsége).

Abban az esetben, ha télen csapadéktöbblet, nyáron pedig csapadékhiány lép fel az adott területen, akkor a terület csapadékviszonyai formailag a mediterrán típushoz állnak közelebb (M). Ha viszont a tél csapadékhiányt, a nyár pedig csapadéktöbbletet mutat, akkor a terület csapadékviszonyai jobban hasonlítanak a kontinentális típusú éghajlathoz. (K.) Ezek a viszonylag nem nagy különbségek a növénytakaságokban már esetenként jól kimutathatók.

IRODALOMJEGYZÉK

Péczy György 1979. Éghajlat, Tankönyvkiadó, Budapest.

Országos Meteorológiai Szolgálat Központi Meteorológiai Intézete Évkönyve LXXVIII. — CVIII. kötet, 3. rész: Éghajlati adatok.

Dr. Rócz Béla 1981. The altitude system of rainfall in the Mátra Mountain Range Acta Climatologica, Szeged.

THE ALTITUDE SYSTEM OF RAINFALL IN THE MÁTRA MOUNTAIN RANGE

DR. RONCZ BÉLA

In the first part of our paper we have examined the changes of rainfall according to height, and their monthly averages in the subordination of height. We have expressed it with the relation $Y = a_0 - a_1x$. Substituting system it can be stated that there is a linear relationship between rainfall and height. We have expressed it with the relation $Y = a_0 + a_1x$. Substituting the measured data we have received the values of a_1 and a_0 , as well as the value of the co-efficient of correlation (r) concerning the, Mátra Mountains. Having represented them we have demonstrated that the relation between height and rainfall in the course of a_1 and the co-efficient of correlation is close in spring and autumn, while it is the least close in summer and winter. In the second part of the paper we have determined on the basis of the calculations, represented in part I how much rainfall can be expected at the given height above sea level. On the basis of the quotient C/C^x we have determined the areas with the lack and surplus of orographical rainfalls of Mátra (where C^x is a calculated value, C — effectively observed rainfall), and tried to find explanations to the reasons of their formation.

A practical application of the method described in the paper can be used at making detailed plans of rainfalls in cases when we have no rainfall measuring stations at our disposal with adequate density in a given area.